

【書類名】 特許願

【整理番号】 JAE00N6511

【提出日】 平成12年12月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区道玄坂1丁目21番2号 日本航空電子工業株式会社内

【氏名】 請地 光雄

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区道玄坂1丁目21番2号 日本航空電子工業株式会社内

【氏名】 加来 良二

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区道玄坂1丁目21番2号 日本航空電子工業株式会社内

【氏名】 森 恵一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区道玄坂1丁目21番2号 日本航空電子工業株式会社内

【氏名】 間瀬 高生

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区道玄坂1丁目21番2号 日本航空電子工業株式会社内

【氏名】 高橋 あゆ美

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区道玄坂1丁目21番2号 日本航空電子工業株式会社内

【氏名】 伊巻 理

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区道玄坂 1 丁目 2 1 番 2 号 日本航空電子工業株式会社内

【氏名】 加藤 嘉睦

【特許出願人】

【識別番号】 000231073

【氏名又は名称】 日本航空電子工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100066153

【弁理士】

【氏名又は名称】 草野 卓

【選任した代理人】

【識別番号】 100100642

【弁理士】

【氏名又は名称】 稲垣 稔

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002897

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9708750

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光デバイス・パッケージ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 A、一方の面に光デバイスを搭載し、この光デバイスの搭載面に、この光デバイスの光軸位置を規定する位置決装置が形成された基板と、

B、この基板を収容したケースと、

C、このケースに装着された光コネクタフェルールと、

D、この光コネクタフェルールに形成された光ファイバ挿入孔に一端側が保持され、他端側が上記ケースの内部に突出して延長され、その延長端部が上記基板に形成された位置決装置によって位置決めされて上記光デバイスと光結合された可撓性光導波路と、

E、上記光コネクタフェルールの上記ケースの外側に露出した面に設けられ、他の光コネクタフェルールに支持された光ファイバを上記可撓性光導波路に位置決めして結合させるフェルール相互の結合装置と、

によって構成したことを特徴とする光デバイス・パッケージ。

【請求項 2】 請求項 1 記載の光デバイス・パッケージにおいて、上記基板は半導体基板で構成され、上記位置決装置は上記光デバイスの光軸と平行して形成した V 溝で構成したことを特徴とする光デバイス・パッケージ。

【請求項 3】 請求項 1 記載の光デバイス・パッケージにおいて、上記可撓性光導波路は出射光に対して集光性を持つグレーテッド型光ファイバによって構成したことを特徴とする光デバイス・パッケージ。

【請求項 4】 請求項 1 記載の光デバイス・パッケージにおいて、上記可撓性光導波路は出射光に対して集光性を持つ T E C 型光ファイバによって構成したことを特徴とする光デバイス・パッケージ。

【請求項 5】 請求項 1 記載の光デバイス・パッケージにおいて、上記フェルール相互の結合装置は一方の光コネクタフェルールから突出したピンと、他方の光コネクタフェルールに形成したピン挿入孔とによって構成したことを特徴とする光デバイス・パッケージ。

【請求項 6】 請求項 1 記載の光デバイス・パッケージにおいて、上記光デバ

イスの光軸と上記光ファイバフェルールの光ファイバ挿入孔の軸との位置及び向の偏差を上記可撓性光導波路を変形させることによって整合させる構造としたことを特徴とする光デバイス・パッケージ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は各種の光デバイスをケースに收容し、ケースの中に收容した光デバイスに光結合した光ファイバをケースから導出した構造の光デバイス・パッケージに関し、特に光デバイスと光ファイバとの光軸を合致させる位置合わせを行なうことなく、両者を光結合させて組み立てることができる光デバイス・パッケージの構造を提案するものである。

【0002】

【従来の技術】

図9に従来の光デバイス・パッケージの構造を示す。図中10はケース、20は光デバイス、30はこの光デバイス20を搭載した基板、40はレンズアレイ、50は単一モードの光ファイバ、図の例ではテープ状の光ファイバの場合を示す。60はこの単一モードの光ファイバ50の端部に装着された光ファイバフェルールをそれぞれ示す。

基板30は一般に半導体基板で構成される。半導体基板30の上面に光デバイス20が搭載される。光デバイス20は例えば光スイッチ、発光素子、受光素子等の各種の光デバイスがケース10への收容の対象となる。

【0003】

ここでは光デバイスの一例として光スイッチを例示して光路の構造について簡単に説明する。図10に光スイッチの概略の構造を示す。基板30上に凹部が形成され、この凹部の開口面にヒンジによって支持された昇降板21が形成される。この昇降板21はこの昇降板21と基板30の双方に形成された電極に電圧を印加することにより静電気の吸引力により基板30の板面に対して鉛直方向に降下し、その上面に装着したミラーM1、M2、M3、M4の位置を降下させる。

ミラーM1～M4はケース10の側壁に装着したレンズアレイ40の各レンズ

4 1 の光軸に対して 45° の傾きを持って配置され、この例では光ファイバ 5 0 A から入射した光をミラー M 1、M 2 で反射させて光ファイバ 5 0 B に伝達する状態と、ミラー M 1 ~ M 4 を降下させた場合は光ファイバ 5 0 A から入射した光をミラー M 1 で反射することなく通過させ、反対側に配置したレンズアレイ 4 0 に照射し、レンズアレイ 4 0 の一つのレンズで集光させて光ファイバ 5 0 C に入射する状態に切り替える。図 1 0 の例ではこのような光スイッチを 4 組格納した場合を示す。尚、この光スイッチの詳細は特開 2 0 0 0 - 1 2 1 9 6 7 号公報を参照されたい。

【 0 0 0 4 】

光ファイバ 5 0 は一般に良く知られている単一モード型の光ファイバが用いられる。またレンズアレイ 4 0 に配列されたレンズ 4 1 は出射光に対して集光性を持つ、例えばグレーデッドインデックス型の光ファイバを短く切断してレンズ保持板 4 2 に形成した収納孔に支持させて構成することができる。

レンズアレイ 4 0 には多段に複数列のレンズアレイが設けられ、これら複数列に形成されたレンズアレイの中の適当な位置のレンズアレイ（光デバイス 2 0 の光軸と一致した位置にあるレンズアレイ）を選択し、そのレンズアレイに光コネクタフェルール 6 0 の位置を整合させて光ファイバ 5 0 の光軸を光デバイス 2 0 の光軸に合致させている。位置合わせの後、光コネクタフェルール 6 0 は接着剤によりケース 1 0 に固定される。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

従来の光デバイス・パッケージではケース 1 0 の側面にレンズアレイ 4 0 を装着し、このレンズアレイ 4 0 を介して光コネクタフェルール 6 0 に支持された光ファイバ 5 0 の光軸を光デバイス 2 0 に光学的に結合させる構造であるから、光コネクタフェルール 6 0 をケース 1 0 に取り付ける際に光コネクタフェルール 6 0 に支持した各光ファイバ 5 0 の光軸とレンズアレイ 4 0 の各レンズ 4 1 の光軸とを合致させるための調整に多くの時間を要し、生産性が悪い欠点がある。

【 0 0 0 6 】

また、レンズアレイ 4 0 の各レンズ 4 1 と光デバイス 2 0 の各光軸とを合致さ

せる調整も面倒である。

この発明の目的は位置合わせ作業を必要とすることなく、従って製造が容易な光デバイス・パッケージの構造を提案するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

この発明の請求項1では、一方の面に光デバイスを搭載し、この光デバイスの搭載面に、この光デバイスの光軸位置を規定する位置決装置が形成された基板と

この基板を収容したケースと、

このケースに装着された光コネクタフェルールと、

この光コネクタフェルールに形成された光ファイバ挿入孔に一端側が保持され、他端側がケースの内部に突出して延長され、その延長端部が基板に形成された位置決装置によって位置決めされて光デバイスと光結合された可撓性光導波路と

光コネクタフェールのケースの外側に露出した面に設けられ、他の光コネクタフェールに支持された光ファイバを可撓性光導波路に位置決めして結合させるフェルール相互の結合装置と、

によって構成した光ファイバ・パッケージを提案する。

【0008】

この発明の請求項2では、請求項1記載の光デバイス・パッケージにおいて、基板は半導体基板で構成され、位置決装置は光デバイスの光軸と平行して形成したV溝で構成した光デバイス・パッケージを提案する。

この発明の請求項3では、請求項1記載の光デバイス・パッケージにおいて、可撓性光導波路は出射光に対して集光性を持つグレーテッド型光ファイバによって構成した光デバイス・パッケージを提案する。

この発明の請求項4では、請求項1記載の光デバイス・パッケージにおいて、可撓性光導波路は出射光に対して集光性を持つTEC型光ファイバによって構成した光デバイス・パッケージを提案する。

【0009】

この発明の請求項 5 では、請求孔 1 記載の光デバイス・パッケージにおいて、フェルール相互の結合装置は一方の光コネクタフェルールから突出したピンと、他方の光コネクタフェルールに形成したピン挿入孔とによって構成した光デバイス・パッケージを提案する。

この発明の請求項 6 では、請求項 1 記載の光デバイス・パッケージにおいて、光デバイスの光軸と光ファイバフェルールの光ファイバ挿入孔の軸との位置及び向の偏差を可撓性光導波路を変形させることによって整合させる構造とした光デバイス・パッケージを提案する。

【 0 0 1 0 】

作用

この発明による光デバイス・パッケージの構造によれば、光デバイスとケースに装着する光コネクタフェルールとの間を可撓性光導波路で接続し、光デバイス側に配置決装置が設けられ、この位置決装置に可撓性光導波路の端部を位置決めして光デバイスの光軸に光結合させる構造としたから、可撓性光導波路の端部を位置決装着に係合させて固定するだけで位置合わせが完了し、製造を容易に行うことができる。

【 0 0 1 1 】

更に、ケースに装着した光コネクタフェルールには他の光コネクタフェルールとの結合装置が設けられているから、ケースに装着した光コネクタフェルールに対して光ファイバに接続した光コネクタフェルールを装着する際に、結合装置により光ファイバを接続した光コネクタフェルールはケースに装着した光コネクタフェルールに対して自動的に位置合わせされて装着される。従って、この発明によれば位置合わせ作業を全く行わなくても、組立を行うことができるから、組立が容易であり短時間に多数の光デバイス・パッケージを製造することができる利点を得られる。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

図 1 に、この発明による光デバイス・パッケージの一実施例を示す。図 9 及び図 1 0 と対応する部分には同一符号を付して示す。すなわち 1 0 はケース、2 0

は光デバイス、30は基板、50は単一モードの光ファイバ、60は光コネクタフェルールをそれぞれ示す。

図1に示す光コネクタフェルール60は光ファイバ50の一端に装着した光コネクタフェルールを示す。この発明ではケース10に装着した光ファイバフェルール61を新たに設ける。この光ファイバフェルール61はケース10の側壁に光ファイバ挿入孔の軸芯が光デバイス20の光軸と平行する姿勢で装着する。

【0013】

更に、基板30には光デバイス20の光軸の位置を規定する位置決装置31を設ける。この位置決装置31としては図2及び図3に示すように基板30に形成したV溝によって構成することができる。V溝を各光デバイス20の光軸と平行する向に形成する。V溝は光デバイス20を製造する際にフォトリソグラフィ技術により形成することができ、その位置精度は高精度に形成することができる。

この発明の特徴とする構造はこの位置決装置31とケース10に装着した光コネクタフェルール61との間に可撓性光導波路70を装着した構造である。可撓性光導波路70としては、例えば出射光に対して集光性を持つグレーデッドインデクス型光ファイバ或いはTEC型光ファイバを用いることができる。

【0014】

グレーデッドインデクス型光ファイバとはコアとクラッドとの境界がなく、断面の外周から中心軸に向って連続的に屈折率が高まる勾配を持つ光ファイバを指す。この屈折率の勾配によれば出射光は図4に示すように出射後の或る距離Lまでの間は集光性が得られる。この集光性を利用して一般には短く切断してレンズとして用いられている。

また、TEC型光ファイバは図5に示すように切断面にコア拡大部51を有し、このコア拡大部51によって出射光は太いビーム状に放出される。このビーム状光束52は大きく拡散することなく進行する。

【0015】

これらの光ファイバは元々ガラスを細線状に引き伸ばして形成しているため、可撓性を有し、この可撓性により、光デバイス20の各光軸と光コネクタフェルール61の光ファイバ挿入孔の軸との間に位置ずれ、或いは軸芯の向が完全に平

行な関係からずれていたとしても、可撓性光導波路 7 0 の一端を光コネクタフェルール 6 1 の光ファイバ挿入孔に挿入して保持させ、他端側を基板 3 0 に形成した位置決装置 3 1 に係合させ、この係合によって光デバイス 2 0 の光軸と可撓性光導波路 7 0 との光軸を位置合わせすることにより、光デバイス 2 0 の光軸と光コネクタフェルール 6 1 の光ファイバ挿入孔の軸芯との間の位置ずれは吸収されフェルール 6 1 の光ファイバ挿入孔の軸芯との間の位置ずれは吸収され光デバイス 2 0 側と光コネクタフェルール 6 1 との間は整合が採られた状態で光結合される。

【 0 0 1 6 】

その様子を図 6 に示す。この例では光デバイス 2 0 の光軸が光コネクタフェルールの光ファイバ挿入孔の軸芯よりわずかに下側にずれた位置に装着されている場合を示す。このような状況は基板 3 0 の厚みの不揃いによってしばしば発生する。このような場合でも、可撓性光導波路 7 0 の遊端側を光デバイス 2 0 の近くで位置決装置 3 1 で位置決めして基板 3 0 に固定（接着剤により固定）し、他端側を光コネクタフェルール 6 1 の光ファイバ挿入孔に挿入して保持させることにより、可撓性光導波路 7 0 は途中でわずかに変形して装着されるが、光コネクタフェルール 6 1 と光デバイス 2 0 との間は整合された状態で光結合される。

【 0 0 1 7 】

従って、基板 3 0 の厚みに多少の不揃いがある、光デバイス 2 0 の光軸と光コネクタフェルール 6 1 の光ファイバ挿入孔の軸芯の高さに多少の偏差が生じた状態でケース 1 0 に装着されていても、その高さの偏差は可撓性光導波路 7 0 が変形することで吸収され、両者は整合が採られた状態で光結合される。

この発明では更に、光コネクタフェルール 6 1 に対して、単一モードの光ファイバ 5 0 を接続する部分にも工夫が施される。つまり、この発明では光コネクタフェルール 6 1 と単一モードの光ファイバ 5 0 の端部に接続した光コネクタフェルール 6 0 とをフェルール相互の結合装置 8 0 によって結合する構造とした点も提案するものである。

【 0 0 1 8 】

フェルール相互の結合装置 8 0 の一例を図 7 に示す。図 7 に示す例では光コネ

クタフェルール 6 1 の端面に位置合わせのためのピン 8 1 を突設する。ピン 8 1 は光ファイバ 5 0 の配列方向の両端に 1 本ずつ設け、このピン 8 1 を相手の光コネクタフェルール 6 0 の端面に形成したピン挿入孔 8 2 に係合させ、この係合によって光コネクタフェルール 6 1 と 6 0 は位置合わせされた状態（光ファイバ挿入孔の軸芯が合致した状態）で結合される。

尚、光コネクタフェルール 6 1 と 6 0 との間には可撓性光導波路 7 0 と単一モードの光ファイバ 5 0 とを光結合させるために必要な空隙を設ける必要がある。このためにピン 8 1 に適当な厚みを持つスペーサ 8 3 を装着し、このスペーサ 8 3 の厚みに従って単一モードの光ファイバ 5 0 と可撓性光導波路 7 0 との間に所望の寸法を持つ空隙を形成することができる。

【 0 0 1 9 】

光コネクタフェルール 6 0 と 6 1 を結合させた状態で両者を接着剤により接合し固定する。これによりケース 1 0 から単一モードの光ファイバ 5 0 が導出された状態のパッケージが得られ、ユーザはこの単一モードの光ファイバ 5 0 の端部に他の装置を接続してケース 1 0 に格納した光デバイス 2 0 を利用することになる。

尚、上述の実施例では光コネクタフェルール 6 0 及び 6 1 に複数の光ファイバ 5 0 及び複数本の可撓性光導波路 7 0 を接続した実施例を説明したが、図 8 に示すように単一の光ファイバ 5 0 と、単一の可撓性光導波路 7 0 で構成する場合もある。このような構造のパッケージは光デバイス 2 0 が発光素子又は受光素子の場合に適用される。

【 0 0 2 0 】

また、フェルール相互を結合させる結合装置 8 0 は図 7 に示した例ではピン 8 1 を光コネクタフェルール 6 1 に突設した場合を説明したが、ピン 8 1 を光コネクタフェルール 6 0 側に突設しても上述と同様の作用効果が得られることは容易に理解できよう。

【 0 0 2 1 】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明によればケース 1 0 に格納する光デバイスの光

軸とケース 10 に装着する光コネクタフェルール 61 との間に光軸のずれがあってもこの間を可撓性光導波路 70 で接続するから、この可撓性光導波路 70 が変形すればこれらの間の光軸のずれは吸収され両者は整合が採れた状態で光結合される。従って、位置合わせする作業は全く行うことなく、光デバイス・パッケージを組み立てることができ、短時間に多くの数のパッケージを組み立てることができる。

【0022】

更に、ケース 10 から導出する単一モードの光ファイバ 50 を接続する構造も、フェルール相互を結合する結合装置 80 で結合するから、この場合も位置合わせを必要としない。

また、この発明では可撓性光導波路 70 と光デバイス 20 との間は位置決装置 31 で位置決めしているから、光結合部の光結合はどのパッケージでも均一な光結合状態に組立てられる。

従って、この発明によれば組立が容易で然も均一な特性を持つ光デバイス・パッケージを製造することができる利点を得られ、その効果は実用に供して頗る大である。

【0023】

また、上述では光デバイス 20 の光軸と光コネクタフェルール 61 の光ファイバ挿入孔の位置が高さ方向に位置ずれが存在する場合を説明したが、水平面内において、光デバイス 20 の配列ピッチと光コネクタフェルール 61 の光ファイバ挿入孔の配列ピッチが一致しない場合にも、この発明を適用すれば両者を光学的に結合させることができる利点を得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明による光デバイス・パッケージの一実施例を示す斜視図。

【図 2】

この発明の要部の構造を説明するための平面図。

【図 3】

この発明の要部の構造を説明するための拡大断面図。

【図 4】

この発明に用いる可撓性光導波路の一例を説明するための側面図。

【図 5】

図 4 と同様の側面図。

【図 6】

この発明の作用効果を説明するための断面図。

【図 7】

この発明に用いるフェルール相互の結合装置の一例を説明するための平面図。

【図 8】

この発明の変形実施例を説明するための斜視図。

【図 9】

従来の技術を説明するための斜視図。

【図 1 0】

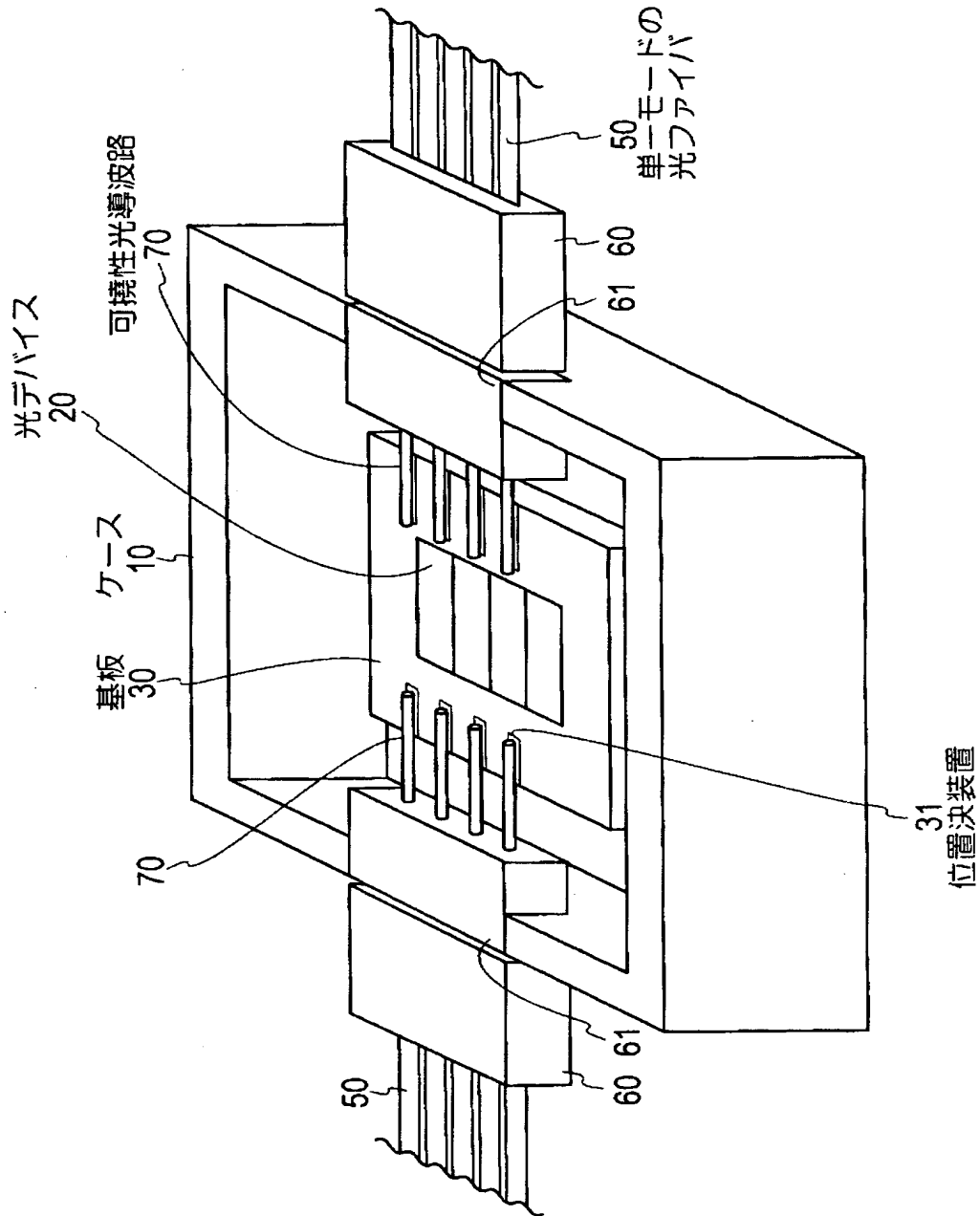
従来の技術を説明するための拡大平面図。

【符号の説明】

1 0	ケース
2 0	光デバイス
3 0	基板
3 1	位置決装置
5 0	単一モードの光ファイバ
6 0、6 1	光コネクタフェルール
7 0	可撓性光導波路
8 0	結合装置
8 1	ピン
8 2	ピン挿入孔

【書類名】 図面
【図1】

図 1



【図 2】

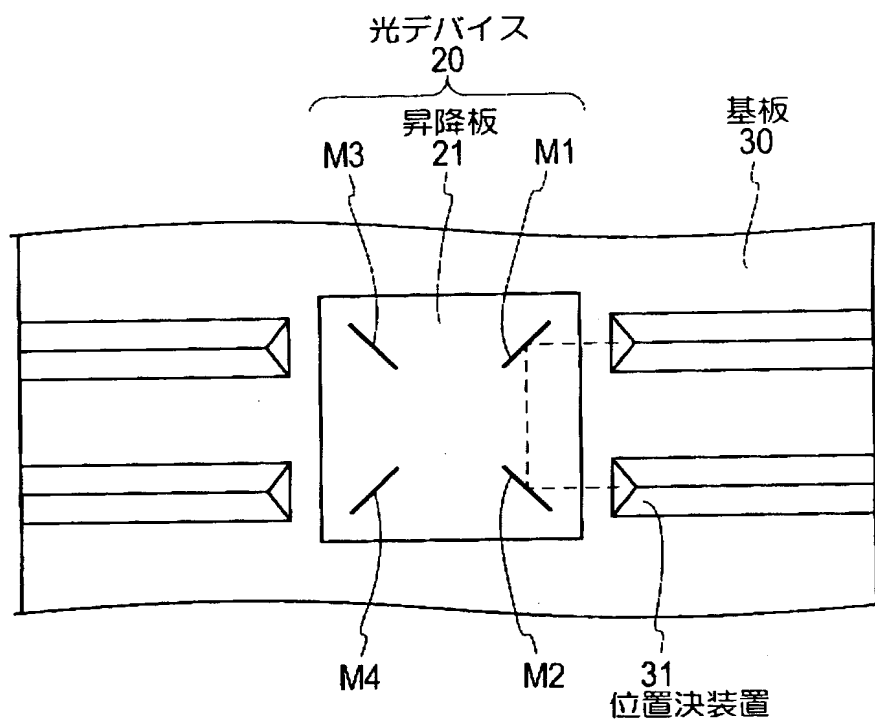


図 2

【図 3】

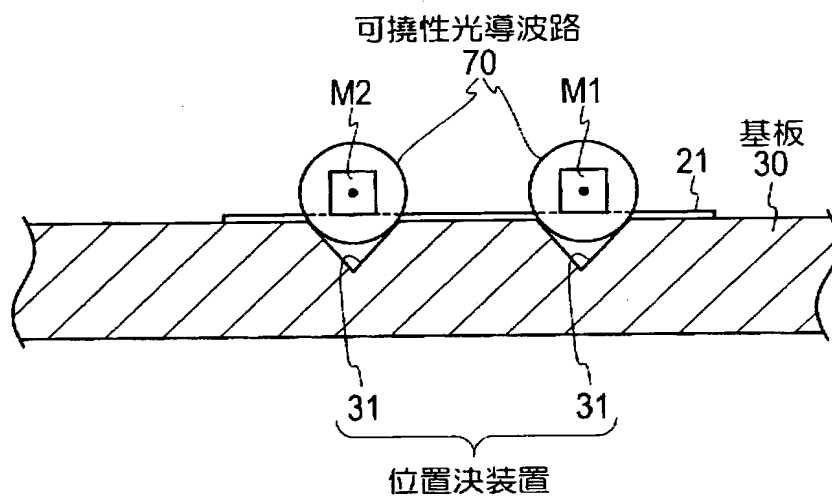
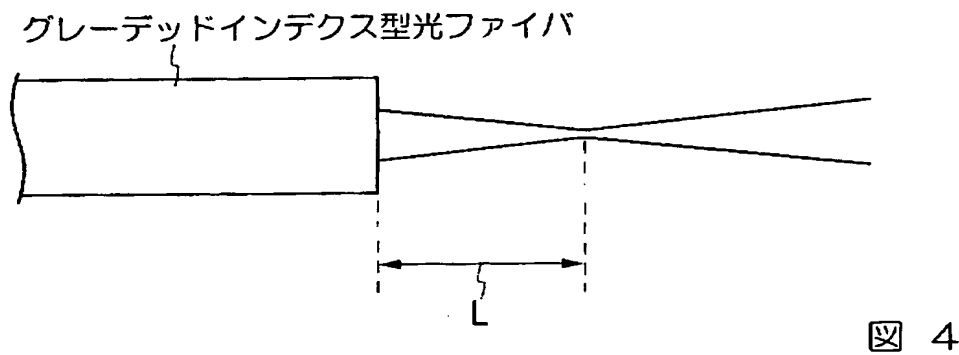
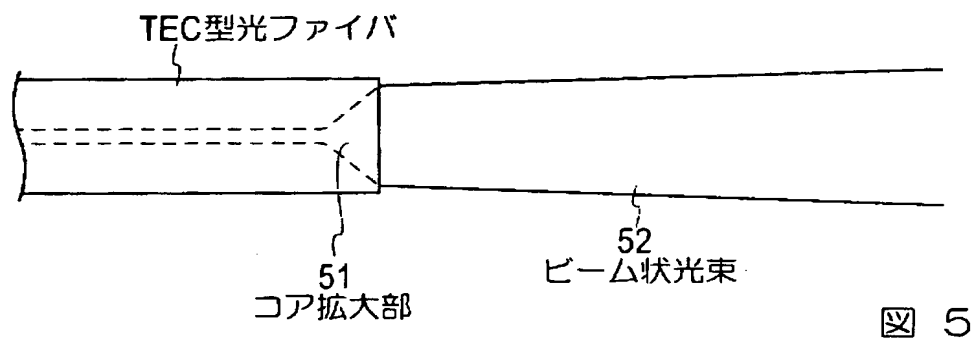


図 3

【図 4】



【図 5】



【図 6】

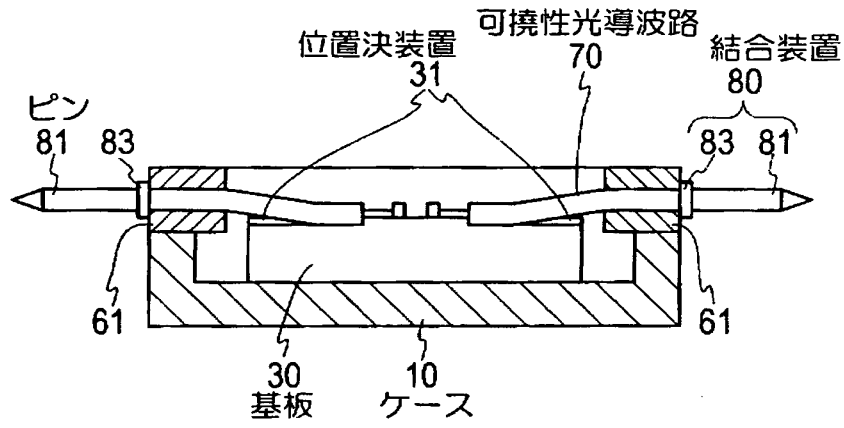


図 6

【図 7】

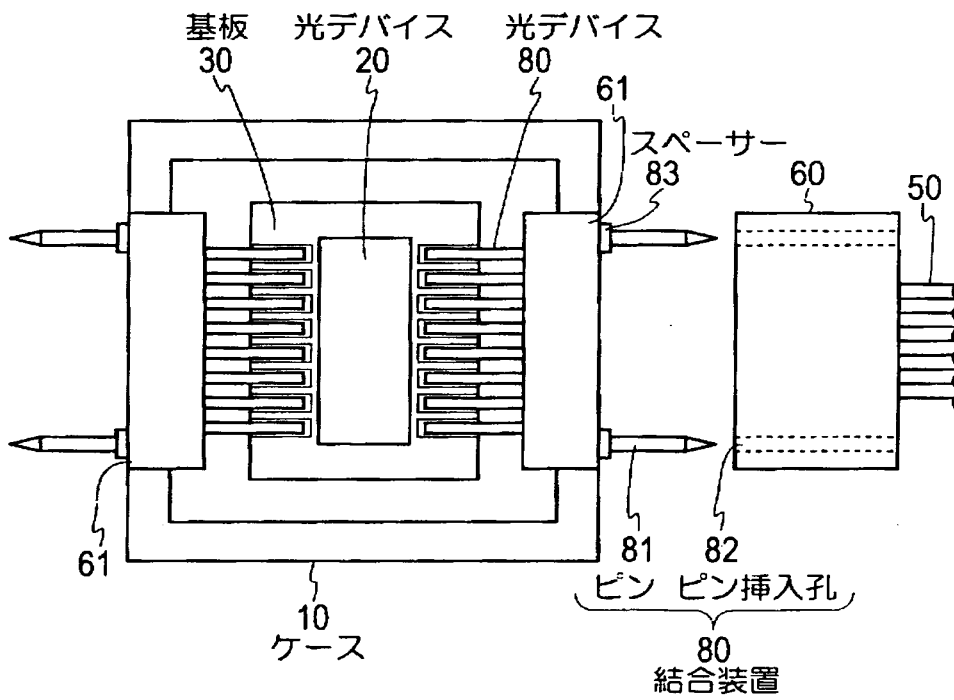


図 7

【図 8】

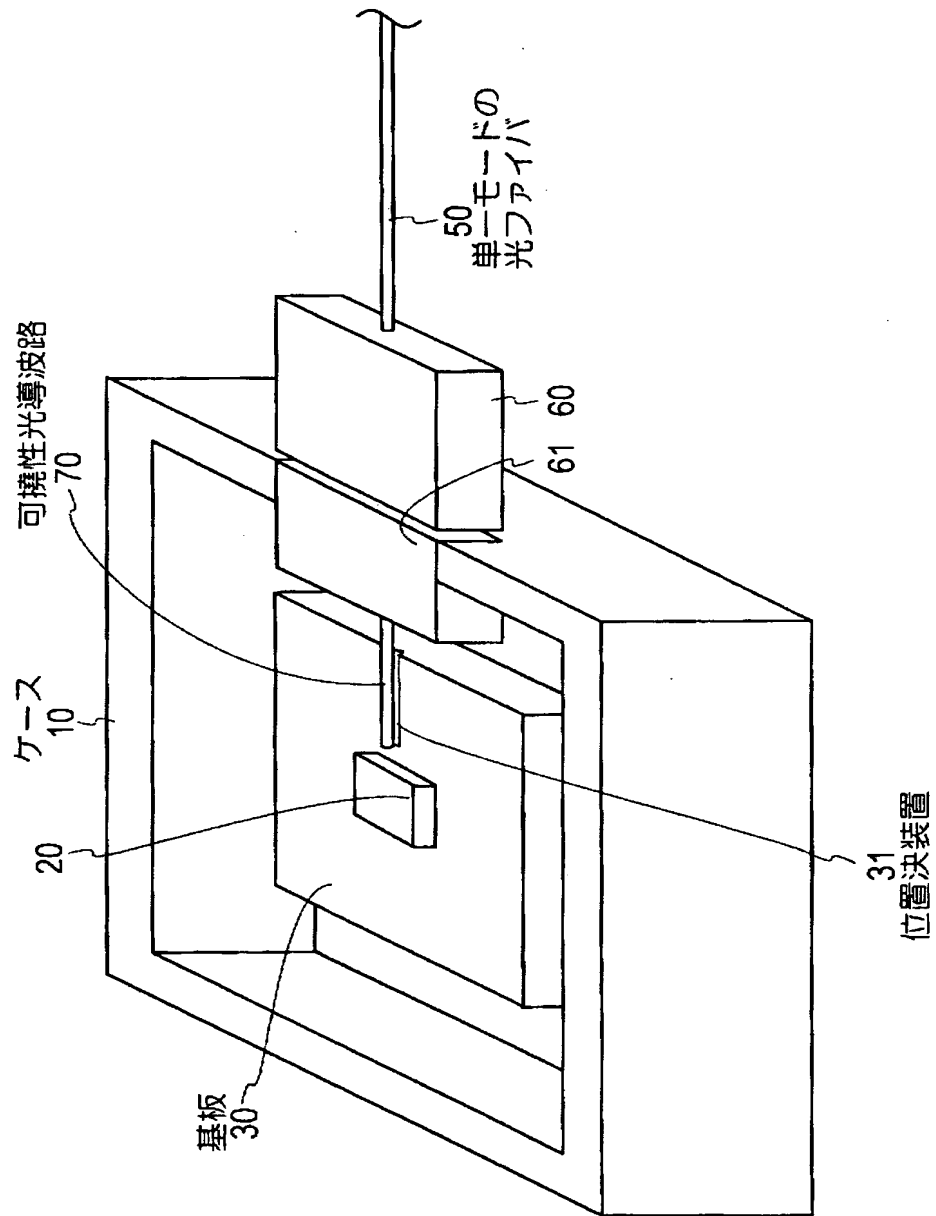


図 8

【図9】

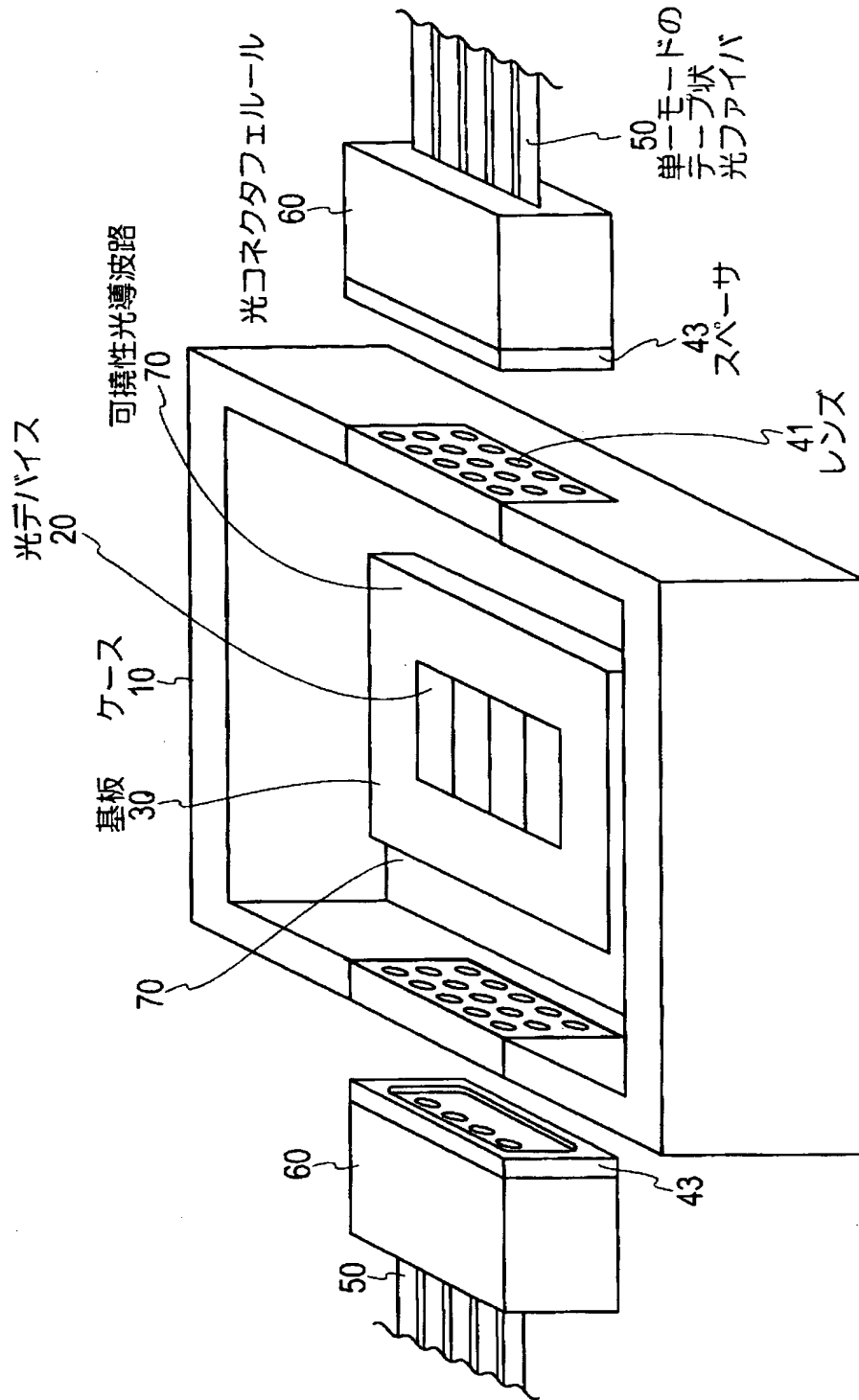


図 9

【図10】

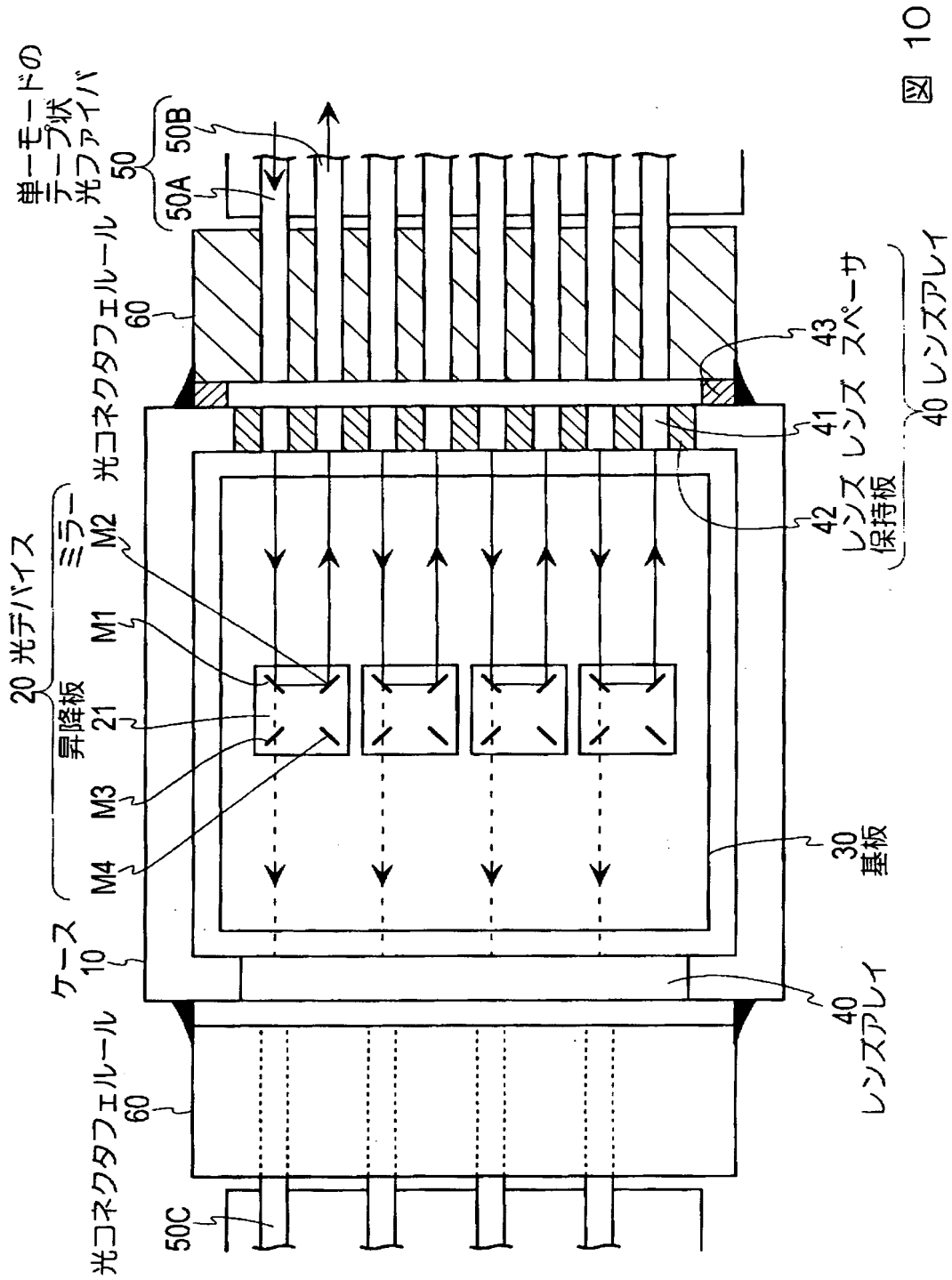


図 10

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ケースに収容した光デバイスにこの光デバイス光結合した光ファイバをケースから導出する構造の光デバイス・パッケージにおいて、光ファイバと光デバイスの光軸を合わせる位置合わせを行うことなく組立てることができる構造とした光デバイス・パッケージを提供する。

【解決手段】 光デバイスを搭載した基板に光デバイスの光軸位置を規定する位置決装置を形成し、この位置決装置とケースに装着した光コネクタフェルールとの間に可撓性光導波路を接続し、この可撓性光導波路の変形により光デバイスの光軸と光コネクタフェルールの光ファイバ挿入孔の軸芯の位置ずれを吸収させる構造とした。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

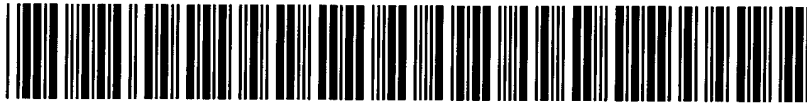
識別番号 [000231073]

1. 変更年月日 1995年 7月 5日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都渋谷区道玄坂1丁目21番2号
氏 名 日本航空電子工業株式会社

US 1003393904P1



Creation date: 21-08-2003
Indexing Officer: BBARIBOR - BARIDARA BARIBOR
Team: OIPEBackFileIndexing
Dossier: 10033939

Legal Date: 10-12-2002

No.	Doccode	Number of pages
1	SRNT	1

Total number of pages: 1

Remarks:

Order of re-scan issued on